Kingdom of Thailand

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

TIS 369-2539 (1996) (Thai): Protective helmets for vehicle users

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN
IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT
PROTECTED BY COPYRIGHT

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
หมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้ยานพาหนะ

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด แบบ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบ วัสดุและการทำ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบหมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้ยานพาหนะ

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะ หมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้รถจักรยานยนต์ทั่วไปและผู้ใช้รถยนต์บางประเภท ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "หมวกนิรภัย" ไม่ครอบคลุมถึงหมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้ยานพาหนะในการแข่งขัน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 1 ประกอบ)

2.1 หมวกนิรภัย หมายถึง หมวกที่มีจุดประสงค์เบื้องต้นสำหรับป้องกันศีรษะส่วนบนของผู้สวมใส่จากการกระแทก โดยหมวกบางแบบอาจมีส่วนป้องกันอื่น ๆ เพิ่มขึ้นได้

2.2 หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบ หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันส่วนบนของศีรษะของผู้สวมใส่

2.3 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบ หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันส่วนบนของศีรษะส่วนท้ายทอยและบริเวณขากรรไกรของผู้สวมใส่

2.4 หมวกนิรภัยแบบปิดเต็มหน้า หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันส่วนบนของศีรษะ ส่วนท้ายทอยและบริเวณคางของผู้สวมใส่

2.5 เปลือกหมวก (shell) หมายถึง ส่วนที่เป็นของแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดของหมวกนิรภัย ซึ่งหุ้มรองในและส่วนประกอบอื่น ๆ

2.6 รองใน (shock-absorbing liner) หมายถึง ส่วนที่บุภายในหมวกเพื่อช่วยบรรเทาความรุนแรงที่ศีรษะจะได้รับจากการกระแทก

2.7 สายรัดคาง (chinstrap) หมายถึง สายที่ยึดหมวกนิรภัยให้แน่นกับศีรษะโดยยึดไว้ที่คาง สายนี้สามารถปรับให้แน่นและหย่อนได้ตามความต้องการ

2.8 เบาะรอง (cushioning) หมายถึง วัสดุที่ใช้รองเพื่อความสบายในขณะสวมใส่

2.9 แผ่นปิดหู (ear flap) หมายถึง ส่วนของหมวกที่ออกแบบให้คลุมปิดหูของผู้สวมใส่

2.10 ขอบหมวก (rim) หมายถึง ส่วนที่หุ้มขอบของหมวกนิรภัย

2.11 กะบังหมวก (peak) หมายถึง ส่วนของเปลือกหมวกที่ยื่นออกไปเหนือตาของผู้สวมใส่ ซึ่งอาจติดอย่างถาวรหรือสามารถถอดออกได้

2.12 บังลม (windshield) หมายถึง ส่วนที่ใช้กันลมเข้าตาผู้สวมใส่

2.13 รูระบายอากาศ (ventilation hole) หมายถึง รูที่เจาะบนเปลือกหมวกสำหรับระบายอากาศภายในหมวกนิรภัย

2.14 ช่องฟังเสียง หมายถึง ช่องที่ออกแบบสำหรับรับฟังเสียง

2.15 ที่รับสายรัดแว่นตา (gogles strap holder) หมายถึง อุปกรณ์บนเปลือกหมวกที่ใช้รองรับสายรัดแว่นตา

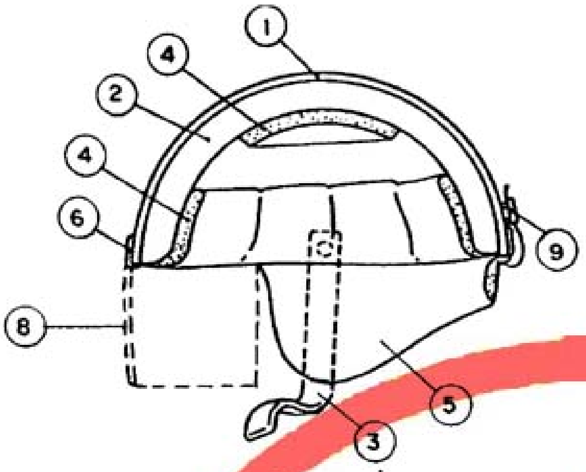
3. แบบ

3.1 หมวกนิรภัยแบ่งออกเป็น 3 แบบ (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) คือ

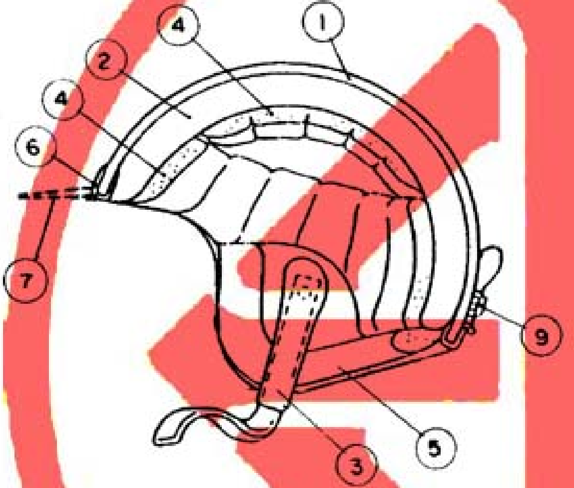
3.1.1 แบบครึ่งใบ

3.1.2 แบบเต็มใบ

3.1.3 แบบปิดเต็มหน้า



หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบ



หมวกนิรภัยแบบเต็มใบ

1 เปลือกหมวก

2 รองใน

3 สายรัดคาง

4 เบาะรอง

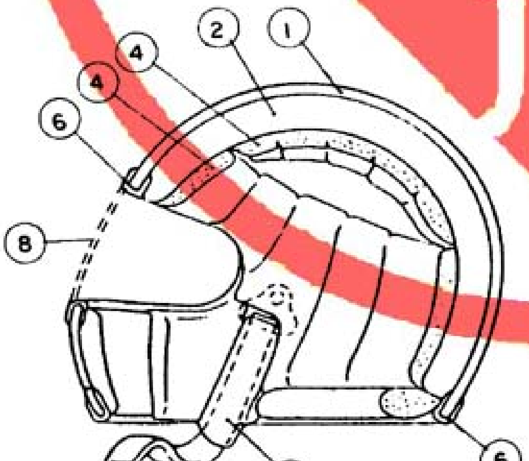
5 แผ่นปิดหู

6 ขอบหมวก (ถ้ามี)

7 กะบังหมวก (ถ้ามี)

8 บังลม (ถ้ามี)

9 ที่รับสายรัดแว่นตา (ถ้ามี)



หมวกนิรภัยแบบปิดเต็มหน้า

รูปที่ 1 ส่วนประกอบโดยทั่วไปของหมวกนิรภัยแบบต่าง ๆ

(ข้อ 2. ข้อ 3.1 และข้อ 5.1.1)

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 หมวกนิรภัยมี 16 ขนาด ตามรหัสอักษรในตารางที่ 1 หมวกนิรภัยเมื่อนำมาสวมกับศีรษะทดสอบที่มีรหัสอักษรเดียวกันแล้ว ต้องสวมได้พอดี มิติของศีรษะทดสอบให้เป็นไปตามตารางที่ 1 และภาคผนวก ก. การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

ตารางที่ 1 ขนาดของหมวกนิรภัยและศีรษะทดสอบ

(ข้อ 4.1 และข้อ ก.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รหัสอักษรของหมวกนิรภัยและศีรษะทดสอบ	เส้นรอบวงของศีรษะทดสอบ
A	500
B	510
C	520
D	530
E	540
F	550
G	560
H	565
J	570
K	580
L	590
M	600
N	610
O	620
P	630
Q	640

5. ส่วนประกอบ วัสดุและการทำ

5.1 ส่วนประกอบ

5.1.1 ทั่วไป

ส่วนประกอบโดยทั่วไปของหมวกนิรภัย ให้เป็นไปตามรูปที่ 1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบเข้ากับหมวกนิรภัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เป็นโลหะหรือวัสดุแข็งที่นูนออกมาจากผิวภายในของเปลือกหมวกต้องไม่ทำให้ผู้สวมใส่บาดเจ็บได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

5.1.2 สายรัดคาง

สายรัดคางที่ประกอบเข้ากับหมวกนิรภัยต้องกว้างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

สายรัดคางและอุปกรณ์ยึดต้องยึดติดแน่นกับเปลือกหมวก

5.1.3 เปลือกหมวก

เปลือกหมวกควรมีความแข็งเท่ากันตลอด และต้องไม่มีการเสริมจุดใดจุดหนึ่งให้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ

5.1.4 รองใน

รองในต้องแนบสนิทไปกับส่วนโค้งภายในของเปลือกหมวก และสามารถดูดกลืนแรงกระแทกได้

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการวัด

5.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนต่างๆ ของหมวกนิรภัยต้องคงทนตลอดอายุการใช้งานในสภาพปกติซึ่งหมวกนิรภัยจะถูกแสงแดด ฝน ความเย็น ความสั่นสะเทือน ผิวหนัง เหงื่อ หรือเครื่องสำอางสำหรับผิวหนังหรือเส้นผม

สำหรับสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดต้องไม่ทำด้วยวัสดุที่อาจเป็นอันตรายต่อผิวหนัง

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.3 การทำ

5.3.1 หมวกนิรภัยที่ประกอบเสร็จต้องมีผิวภายนอกเรียบ ไม่มีสันหรือคิ้วเพื่อเสริมความแข็งแรง และต้องไม่มีส่วนใด ๆ ยื่นออกหรือเว้าลงจากพื้นผิวตามรูปทรงของเปลือกหมวกมากกว่า 3 มิลลิเมตร ยกเว้นอุปกรณ์ที่ใช้ยึดกะบังหมวกหรือบังลมให้ยื่นได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

หมายเหตุ 1. ข้อกำหนดข้างต้นไม่ครอบคลุมถึงส่วนเว้าของช่องฟังเสียงและรูระบายอากาศ
2. การวัดส่วนยื่นของอุปกรณ์ที่ใช้ยึดกะบังหมวกหรือบังลมที่หลุดได้ง่าย เช่น หมุดกระดุม ให้วัดโดยถอดกะบังหมวกหรือบังลมออก
3. การวัดส่วนยื่นของอุปกรณ์ที่ใช้ยึดกะบังหมวกหรือบังลมที่หลุดได้ยาก เช่น หมุดเกลียว ให้วัดโดยไม่ถอดกะบังหมวกหรือบังลมออก

5.3.2 การติดอุปกรณ์ยึดกับเปลือกหมวกต้องมีวัสดุปกปิดอุปกรณ์ยึดนั้นเพื่อป้องกันส่วนของศีรษะไม่ให้ถูกเสียดสีได้ง่าย

5.3.3 หัวหมุดย้ำจะสูงเกินเปลือกหมวกได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร และต้องไม่มีส่วนแหลมคม

5.3.4 หมวกนิรภัยที่ประกอบเสร็จต้องมีมวลไม่เกิน 2 กิโลกรัม

5.3.5 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบและแบบปิดเต็มหน้าต้องมีรูระบายอากาศ โดยให้อากาศผ่านไปทางส่วนบนของศีรษะ

5.3.6 หมวกนิรภัยที่ประกอบเสร็จ ถ้ามีลักษณะปิดบริเวณหูต้องมีช่องฟังเสียง

5.3.7 ในกรณีที่มีบังลม บริเวณมองผ่านต้องทำด้วยวัสดุโปร่งใสและไม่มีสี

5.3.8 ต้องไม่ใช้หมุดเกลียวที่เป็นโลหะหรือหมุดแหลมคมที่เป็นโลหะเป็นส่วนประกอบของหมวกนิรภัย

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการวัด

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 การดูดกลืนความสะเทือน (shock absorption)

เมื่อนำหมวกนิรภัยไปไว้ที่ภาวะอุณหภูมิต่ำ ภาวะอุณหภูมิสูงและภาวะชื้นตามข้อ 9.2.3 และนำมาทดสอบตามข้อ 9.2.3.1 หรือข้อ 9.2.3.2 วิธีใดวิธีหนึ่งแล้ว

(1) แรงส่งผ่านต้องไม่เกิน 20 กิโลนิวตัน หรือ

(2) อัตราเร่งสูงสุดของศีรษะทดสอบต้องไม่เกิน $\frac{2\ 000}{m}$ g เมตรต่อวินาทีกำลังสอง

เมื่อ m คือ มวลของศีรษะทดสอบรวมกับมวลของหมวกนิรภัย เป็นกิโลกรัม

g คือ อัตราเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก เป็นเมตรต่อวินาทีกำลังสอง

และเปลือกหมวกนิรภัยต้องไม่ปรากฏรอยแตกผ่านถึงเปลือกหมวกด้านใน

6.2 ความต้านทานการเจาะ (penetration resistance)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.3 แล้ว ระยะห่างระหว่างจุดปลายเดือยแหลมของหัวเจาะกับศีรษะทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

6.3 ความคงรูป (rigidity)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.4 โดยใช้แรงกดเริ่มต้น 30 นิวตัน แล้วเพิ่มแรงกดจนกระทั่งถึง 630 นิวตันแล้ว ผลต่างของระยะห่างของแผ่นโลหะ 2 แผ่นที่วัดได้ครั้งแรกกับครั้งที่สองต้องไม่เกิน 40 มิลลิเมตร และเมื่อลดแรงกดกลับมายัง 30 นิวตันแล้ว ผลต่างของระยะห่างของแผ่นโลหะ 2 แผ่นที่วัดได้ครั้งแรกกับครั้งหลังต้องไม่เกิน 15 มิลลิเมตร

6.4 ความแข็งแรงของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึด

6.4.1 ความต้านทานการเสียรูป (resistance to deformation)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5.2.1 แล้ว ระยะยืดตัวของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดภายใต้แรงดึงที่กำหนด ต้องไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

6.4.2 ความต้านทานของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดต่อการแยกตัวจากเปลือกหมวก

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5.2.2 แล้ว สายรัดคางและอุปกรณ์ยึดและอุปกรณ์ที่ประกอบหมวกนิรภัยต้องไม่แตกหรือฉีกขาดจากเปลือกหมวก

6.5 ความโค้งงอได้ของกะบังหมวก (flexibility of peak)

ถ้าหมวกนิรภัยมีกะบังหมวก เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 แล้ว การเบน(deflection) ของกะบังหมวกต้องไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 32 มิลลิเมตร

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ด้านในของหมวกนิรภัยทุกใบ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

(1) แบบและรหัสอักษร

(2) มวล เป็นกรัมหรือกิโลกรัม ละเอียดถึง 50 กรัม

(3) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ

(4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

(5) ประเทศที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมวกนิรภัยแบบและรหัสอักษรเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ส่วนประกอบ วัสดุและการทำ

8.2.1.1 ชักตัวอย่างหมวกนิรภัยโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 2

8.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 3 จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

8.2.2.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในเรื่องขนาด ส่วนประกอบ วัสดุและการทำแล้ว ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 4 แล้วแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

(1) 1 ใน 6 ของขนาดตัวอย่างให้นำไปทดสอบความต้านทานการเจาะ ต่อจากนั้นนำตัวอย่างที่ทดสอบแล้วไปทดสอบความแข็งแรงของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึด และความโค้งงอได้ของกะบังหมวก ตามลำดับ

(2) 1 ใน 2 ของขนาดตัวอย่างให้นำไปทดสอบการดูดกลืนความสะเทือน

(3) 1 ใน 3 ของขนาดตัวอย่างให้นำไปทดสอบความคงรูป (จำนวนสำหรับการทดสอบตามแนวแกนยาว (longitudinal axis) และตามแนวแกนขวาง(transverse axis) ให้มีจำนวนเท่ากัน)

8.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6. ทุกรายการ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด ส่วนประกอบ วัสดุและการทำ และคุณลักษณะที่ต้องการ

(ข้อ 8.2.1 และข้อ 8.2.2.1)

ขนาดรุ่น ใบ	การทดสอบขนาด ส่วนประกอบ วัสดุและการทำ		การทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
	ขนาดตัวอย่าง ใบ	เลขจำนวนที่ยอมรับ ใบ	ขนาดตัวอย่าง ใบ
ไม่เกิน 500	20	2	6
501 ถึง 1 200	32	3	12
1 201 ถึง 3 200	50	5	18
3 201 ถึง 10 000	80	7	24

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมวกนิรภัยต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 และข้อ 8.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

9. การทดสอบ

9.1 การปรับภาวะทดสอบ

9.1.1 การปรับภาวะขั้นต้น

หมวกนิรภัยทุกใบต้องปรับภาวะขั้นต้นอย่างน้อย 6 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 ± 5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65 ± 5 ก่อนที่จะนำไปปรับภาวะสำหรับแต่ละการทดสอบต่อไป

9.1.2 การปรับภาวะอุณหภูมิต่ำ

นำหมวกนิรภัยตัวอย่างไปไว้ในตู้เย็น* ที่อุณหภูมิ −10 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน $4^1/_2$ ชั่วโมง

9.1.3 การปรับภาวะอุณหภูมิสูง

นำหมวกนิรภัยตัวอย่างไปไว้ในตู้อบ* ที่อุณหภูมิ 50 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน $4^1/_2$ ชั่วโมง

9.1.4 การปรับภาวะเปียก

ภายหลังจากเปลื้องสิ่งห่อหุ้มจากเปลือกหมวกด้านนอกแล้ว ให้ฉีดน้ำซึ่งมีอุณหภูมิ 25 ± 5 องศาเซลเซียสที่เปลือกหมวกด้านนอกด้วยอัตราการฉีด 1 ลูกบาศก์เดซิเมตรต่อนาที เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน $4^1/_2$ ชั่วโมง

หมายเหตุ * ตู้เย็นและตู้อบ ควรมีขนาดใหญ่พอที่จะใส่หมวกนิรภัยได้โดยที่หมวกนิรภัยไม่สัมผัสกับด้านใดด้านหนึ่งของตู้ อย่างไรก็ตามปริมาตรทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 0.13 ลูกบาศก์เมตร และในตู้อบควรติดพัดลมสำหรับให้อากาศหมุนเวียนได้ ควรควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในตู้ให้อยู่ประมาณร้อยละ 65 ± 5 โดยอาจใช้สารละลายโซเดียมไดโครเมตอิ่มตัวหรือใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่า

9.2 การทดสอบการดูดกลืนความสะเทือน

9.2.1 หลักการ

การดูดกลืนความสะเทือนอาจวัดได้โดย

9.2.1.1 การวัดแรงสูงสุดที่ส่งผ่านศีรษะทดสอบซึ่งอยู่กับที่โดยตรง

9.2.1.2 การวัดอัตราเร่งสูงสุดของศีรษะทดสอบซึ่งเคลื่อนที่โดยอิสระ

9.2.2 เครื่องมือ

เครื่องวัดแรงกระแทกสำหรับข้อ 9.2.1.1 ควรจะสามารถวัดแรงที่มากระทำที่หมวกได้ถึง 40 กิโลนิวตัน ที่มีความผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 5 ที่ความถี่ระหว่าง 0 ถึง 2 500 เฮิรตซ์

ข้อควรระวัง ต้องแน่ใจว่าแรงกระแทกทั้งหมดส่งผ่านหมวกและไม่เกิดการสูญเสียอันเนื่องมาจากการเสียรูป เครื่องวัดควรอยู่ในตำแหน่งแนวแกนเดียวกับทิศทางของตัวกระแทก (striker) ซึ่งควรผ่านจุดศูนย์ถ่วงของศีรษะทดสอบด้วย

ให้ใช้อุปกรณ์ไร้ความเฉื่อย (non-inertial device) วัดแรงกระแทก

ถ้าเป็นฐานคอนกรีตควรมีมวลอย่างน้อย 1 000 กิโลกรัม และสูง 1 เมตร ถ้าเป็นฐานเหล็กกล้าควรมีมวลอย่างน้อย 500 กิโลกรัม ระหว่างฐานกับพื้นแข็งควรมียางความแข็ง 60 IRHD (ความแข็งชอร์) หรือทรายแห้งหรือวัสดุที่คล้ายกันรองอยู่

ตัวกระแทกสำหรับข้อ 9.2.1.1 และข้อ 9.2.1.2 มีมวล 5 กิโลกรัม ตัวกระแทกมีหน้าแบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือวงกลม พื้นที่ประมาณ 380 ตารางเซนติเมตร ตัวกระแทกอาจเคลื่อนที่โดยมีร่องนำหรือโดยอิสระก็ได้ แต่ความเร็วของการกระแทกเมื่อใช้ร่องนำต้องเท่ากับเมื่อเคลื่อนที่โดยอิสระ

9.2.3 วิธีทดสอบ

นำหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ปรับภาวะขั้นต้นตามข้อ 9.1.1 แล้วแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนหนึ่งนำไปปรับภาวะตามข้อ 9.1.2 อีกส่วนหนึ่งนำไปปรับภาวะตามข้อ 9.1.3 และอีกส่วนหนึ่งนำไปปรับภาวะตามข้อ 9.1.4 หลังจากที่นำหมวกนิรภัยออกจากการปรับภาวะทดสอบที่กำหนดสู่สภาพบรรยากาศภายนอกแล้ว สวมหมวกนิรภัยเข้ากับศีรษะทดสอบตามภาคผนวก ก. และยึดหมวกนิรภัยให้ติดแน่นกับศีรษะทดสอบ แล้วหาการดูดกลืนความสะเทือนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้ให้เสร็จภายใน 5 นาทีหลังจากนำหมวกนิรภัยออกสู่สภาพบรรยากาศภายนอก

9.2.3.1 ปล่อยตัวกระแทกให้ตกบนเปลือกหมวกที่จุดใดจุดหนึ่งเหนือเส้น AA (ดูรูปที่ ก.1) 3 ตำแหน่ง ดังนี้

(1) บริเวณส่วนกลางศีรษะ โดยแนวแรงตั้งฉากกับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

(2) บริเวณด้านหน้า โดยแนวแรงทำมุม 30 องศากับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

(3) บริเวณด้านหลัง โดยแนวแรงทำมุม 30 องศากับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

ด้วยพลังงานการกระแทก 125 นิวตันเมตร พลังงานการกระแทกนี้ได้มาโดยให้มวล 5 กิโลกรัม ตกจากความสูง 2.5 เมตร ± 5 มิลลิเมตร วัดจากจุดกระแทกบนหมวกนิรภัยถึงจุดด้านล่างของตัวกระแทก บันทึกผลที่ได้ของแรงส่งผ่านและรายงานค่าแรงส่งผ่านทุกค่า

9.2.3.2 ปล่อยตัวกระแทกให้ตกบนเปลือกหมวกที่จุดใดจุดหนึ่งเหนือเส้น AA (ดูรูปที่ ก.1) 3 ตำแหน่ง ดังนี้

(1) บริเวณส่วนกลางศีรษะ โดยแนวแรงตั้งฉากกับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

(2) บริเวณด้านหน้า โดยแนวแรงทำมุม 30 องศากับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

(3) บริเวณด้านหลัง โดยแนวแรงทำมุม 30 องศากับเส้น AA ของศีรษะทดสอบ

พลังงานของการกระแทกขณะกระแทกควรเท่ากับ $\frac{k+1}{k}$ x 125 นิวตันเมตร

เมื่อ k = $\frac{\text{มวล (ศีรษะทดสอบ + หมวกนิรภัย)}}{\text{มวลของตัวกระแทก}}$

บันทึกอัตราการเร่งสูงสุดของศีรษะทดสอบ และรายงานค่าอัตราการเร่งสูงสุดทุกค่า

ศีรษะทดสอบ (มวล 4.5 ± 0.2 กิโลกรัม) ต้องสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระภายในอาร์กของมุมอย่างน้อย 90 องศา วัดจากแกนตั้งของตัวกระแทก อุปกรณ์จำกัดการเคลื่อนที่ของศีรษะทดสอบต้องไม่อยู่ในอาร์กนี้

9.3 การทดสอบความต้านทานการเจาะ

9.3.1 เครื่องมือและหลักการ

หัวเจาะรูปกรวย (conical spike) วางอยู่บนเปลือกหมวกในตำแหน่งที่จะทดสอบ ปล่อยน้ำหนักตกลงบนด้านบนของหัวเจาะ ความลึกของการเจาะวัดได้โดยใช้อุปกรณ์ไร้ความเฉื่อย เช่น เซลล์โฟโตอิเล็กทริก

หมายเหตุ มวลของหัวเจาะ 0.3 กิโลกรัม
มวลของตัวกระแทก 3.0 กิโลกรัม
มุมของปลายหัวเจาะ 60 องศา
รัศมีของปลายหัวเจาะ 0.5 มิลลิเมตร
ความสูงของรูปกรวยของหัวเจาะ ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
ความแข็งของปลายหัวเจาะอยู่ระหว่าง 45 ถึง 50 HRC

9.3.2 วิธีทดสอบ

9.3.2.1 ให้นำหมวกนิรภัยตัวอย่างไปปรับภาวะทดสอบ เช่นเดียวกับการปรับภาวะทดสอบการดูดกลืนความสะเทือนที่ได้ผลเลวที่สุดตามข้อ 9.2.3 หลังจากนำหมวกนิรภัยตัวอย่างออกจากการปรับภาวะทดสอบที่กำหนดสู่สภาพบรรยากาศภายนอกแล้ว ให้สวมหมวกนิรภัยตัวอย่างเข้ากับศีรษะทดสอบตามภาคผนวก ก. และยึดหมวกนิรภัยให้ติดแน่นกับศีรษะทดสอบตามลักษณะการใช้งานจริง แล้วทดสอบตามข้อ 9.3.2.2 ให้เสร็จภายใน 1 นาทีหลังจากนำหมวกนิรภัยออกสู่สภาพบรรยากาศภายนอก

9.3.2.2 วางหัวเจาะรูปกรวยบนหมวกนิรภัยที่ตำแหน่งทดสอบซึ่งควรอยู่เหนือเส้น AA (ดูรูปที่ ก.1) ปล่อยตัวกระแทกให้ตกบนด้านบนของหัวเจาะจากความสูง 1 เมตร วัดจากจุดด้านบนของหัวเจาะถึงจุดด้านล่างของตัวกระแทก

9.3.2.3 วัดระยะสั้นที่สุดที่เหลืออยู่ระหว่างจุดปลายเดือยแหลมของหัวเจาะกับศีรษะทดสอบ

9.4 การทดสอบความคงรูป

9.4.1 เครื่องมือ

แผ่นโลหะสำหรับกด 2 แผ่น

9.4.2 วิธีทดสอบ

9.4.2.1 นำหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ผ่านการปรับภาวะขั้นต้นตามข้อ 9.1.1 แล้ว ไปทดสอบตามแนวแกนยาวและตามแนวแกนขวางจำนวนเท่ากัน โดยวางหมวกนิรภัยตัวอย่างแต่ละใบไว้ระหว่างแผ่นโลหะที่ขนานกัน 2 แผ่น

9.4.2.2 ให้แรงกดครั้งแรก 30 นิวตันบนแผ่นโลหะที่วางบนเปลือกหมวก นาน 2 นาที แล้ววัดระยะห่างระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองแผ่นนั้น

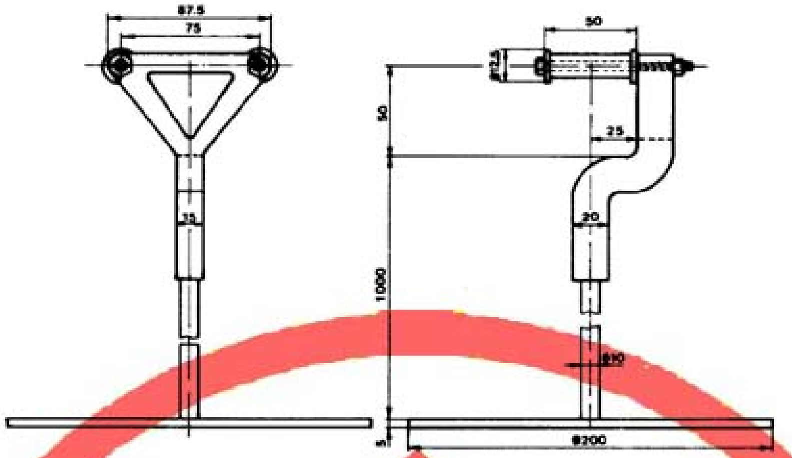
9.4.2.3 เพิ่มแรงกดจนถึง 630 นิวตัน โดยมีอัตราการเพิ่มแรงกดครั้งละ 100 นิวตัน ทุก ๆ 2 นาที จนได้แรงกด 630 นิวตัน คงแรงกดนี้ไว้ 2 นาที แล้ววัดระยะห่างระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองแผ่นนั้นอีกครั้ง

9.4.2.4 ลดแรงกดจนถึง 30 นิวตัน คงแรงกดนี้ไว้ 5 นาที แล้ววัดระยะห่างระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองแผ่นนั้นอีกครั้ง

9.5 การทดสอบความแข็งแรงของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึด

9.5.1 เครื่องมือ

ที่แขวนก้อนน้ำหนัก มีลูกกลิ้งโลหะ 2 ลูกกลิ้ง ยาว 50 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 มิลลิเมตร และจุดศูนย์กลางอยู่ห่างกัน 75 มิลลิเมตร ตามรูปที่ 2



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 ที่แขวนก้อนน้ำหนัก

(ข้อ 9.5.1)

9.5.2 วิธีทดสอบ

9.5.2.1 ความต้านทานการเสียรูป

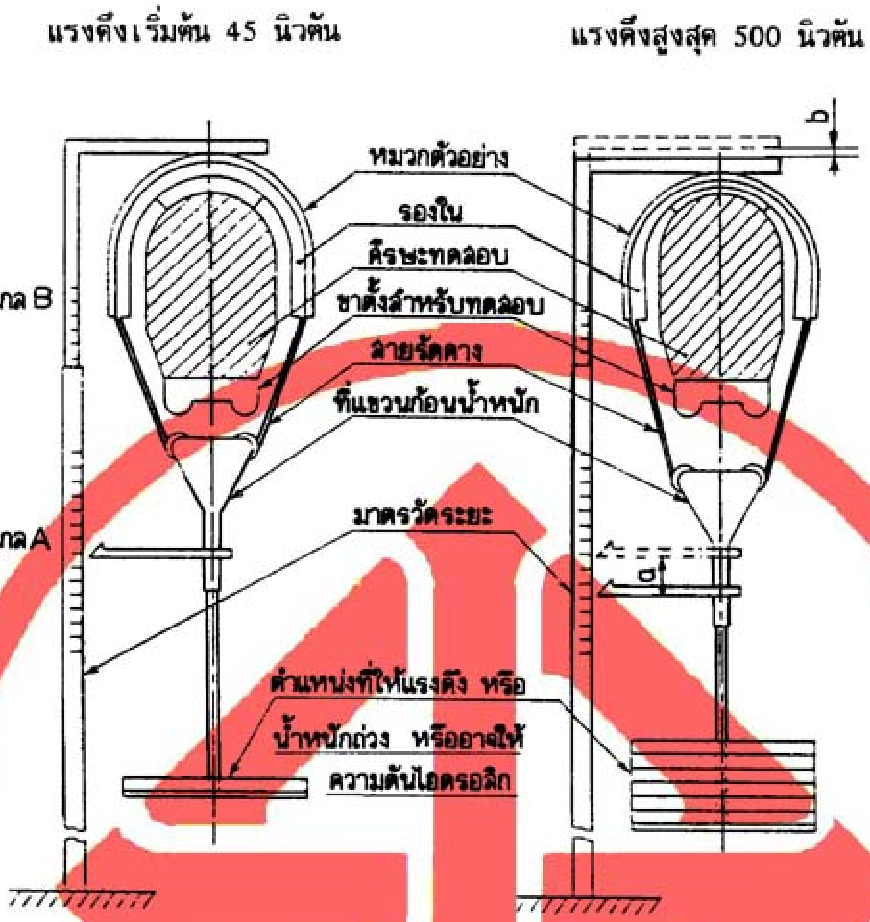
สวมหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบความต้านทานการเจาะแล้วเข้ากับศีรษะทดสอบ ตามภาคผนวก ก. ใช้ลูกกลิ้งโลหะทั้งสองของที่แขวนก้อนน้ำหนักคล้องสายรัดคางไว้ ให้แรงดึงที่สายรัดคาง 45 นิวตัน เพิ่มแรงดึงในอัตราสม่ำเสมอจนถึง 500 นิวตันใน 30 วินาที คงแรงดึงนี้ไว้ 2 นาที วัดระยะที่สายรัดคางและอุปกรณ์ยึดเคลื่อนที่ (a) จากสเกล A และวัดระยะที่รองในยุบตัว (b) จากสเกล B แล้วหาระยะยืดตัวของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึด (e) ซึ่งเท่ากับ a-b (ดูรูปที่ 3)

9.5.2.2 ความต้านทานของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดต่อการแยกตัวจากเปลือกหมวก

ให้ทดสอบต่อเนื่องจากข้อ 9.5.2.1 โดยเพิ่มแรงดึงจนถึง 1 กิโลนิวตัน คงแรงดึงนี้ไว้ 2 นาที แล้วตรวจพินิจสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดและอุปกรณ์ที่ประกอบหมวกนิรภัย

9.6 การทดสอบความโค้งงอได้ของกะบังหมวก (ดูรูปที่ 4)

นำหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบความแข็งแรงของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึดแล้ว มาสวมเข้ากับศีรษะทดสอบ ตามภาคผนวก ก. ใช้มวล 12 กิโลกรัมกดบนเปลือกหมวกด้านบน และแขวนมวล 1 กิโลกรัมโดยอิสระที่จุดภายในระยะ 12.5 มิลลิเมตรจากจุดกลางของขอบหน้ากะบังหมวก นาน 2 นาที แล้ววัดการเบนของกะบังหมวก

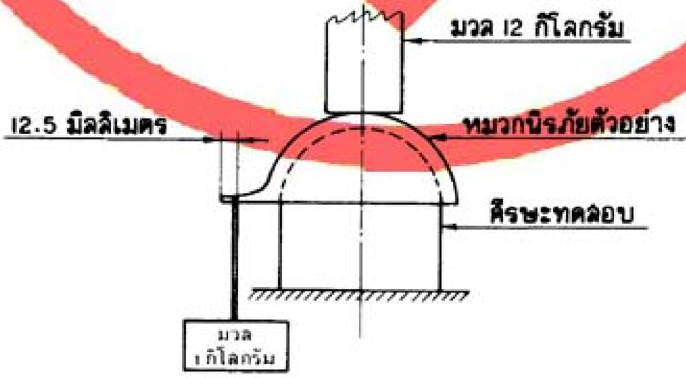


e = a - b

e คือ ระยะยืดตัวของสายรัดคางและอุปกรณ์ยึด

รูปที่ 3 การทดสอบความต้านทานการเสียรูป

(ข้อ 9.5.2.1)



รูปที่ 4 การทดสอบความโค้งงอได้ของกะบังหมวก

(ข้อ 9.6)

ภาคผนวก ก.

ศีรษะทดสอบ

(ข้อ 4.1 ข้อ 9.2.3 ข้อ 9.3.2.1 ข้อ 9.5.2.1 และข้อ 9.6)

ก.1 ศีรษะทดสอบต้องมีมิติตามที่กำหนดในตารางที่ 1 และตารางที่ ก.1 โดยเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติต่าง ๆ ในตารางที่ ก.1 เท่ากับ ± 0.2 มิลลิเมตร (ดูรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2) ประกอบ)

ก.2 ส่วนบนของศีรษะทดสอบออกแบบให้มีลักษณะเหมือนกับศีรษะของผู้สวมใส่ทั่ว ๆ ไป ส่วนล่างให้ออกแบบตามความเหมาะสมเพื่อทำให้ศีรษะทดสอบตั้งอยู่ในตำแหน่งเอียงหรือตรงได้ และมีคางเพื่อยึดหมวกนิรภัยให้แน่นโดยใช้สายรัดคาง

ก.3 โครงสร้างของศีรษะทดสอบแนะนำให้เป็นดังนี้

ก.3.1 ส่วนบนของศีรษะทดสอบสร้างขึ้นโดยใช้แผ่นไม้เนื้อแข็ง ความหนาแน่นระหว่าง 640 ถึง 720 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและความชื้นร้อยละ 12 วางซ้อนเป็นชั้น ๆ ความหนาของแต่ละแผ่นประมาณ 12.7 มิลลิเมตร หรือ 6.35 มิลลิเมตร ตามต้องการ

แผ่นไม้ที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นชั้นๆ ต้องวางให้ลายไม้ของแต่ละชั้นสลับกันเป็นมุม 90 องศา และยึดติดกันด้วยกาวเรซินสังเคราะห์ (synthetic resin glue) เพื่อให้การประกอบไม้เข้าด้วยกันมีความแม่นยำ ให้ทำเครื่องหมายตามแนวแกนขวางและตามแนวแกนยาวบนแผ่นไม้ทุกแผ่น และใช้ดอกสว่านขนาดเล็กเจาะรูที่กึ่งกลางของแต่ละแผ่น

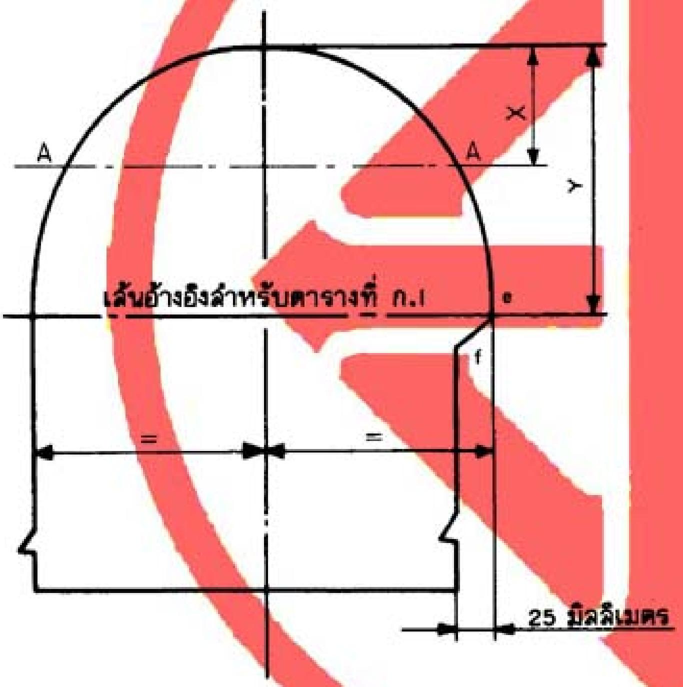
ก.3.2 ส่วนล่างของศีรษะทดสอบสร้างขึ้นโดยใช้ไม้เนื้อแข็งอีก 9 แผ่น แต่ละแผ่นหนาประมาณ 12.7 มิลลิเมตร ตัดตามรูปแบบเช่นเดียวกับข้อ ก.3.1 การประกอบศีรษะทดสอบให้อัดให้แน่นจนกระทั่งกาวแข็งตัว

ก.3.3 ตัดแต่งศีรษะทดสอบให้มีผิวโค้งเรียบ ตัดด้านข้างของส่วนล่างของศีรษะทดสอบออกให้มีผิวแบนเรียบ และทำบริเวณคางของศีรษะทดสอบให้มน ด้านหลังของส่วนล่างให้ตัดออกเป็นมุม 60 องศากับแนวนอน เพื่อให้หมวกนิรภัยติดตั้งตามแกนเอียงสำหรับการทดสอบการดูดกลืนความสะเทือนได้ ใช้แผ่นไม้แบนติดกาวและขันสลักเกลียวให้ยึดกับหน้าเอียง(sloping face) เพื่อให้ความหนาของไม้ตามแกนเอียงเท่ากับความหนาของไม้ตามแกนตั้ง ศีรษะทดสอบควรเคลือบด้วยเชลแล็กนัน และขั้นสุดท้ายประกอบแผ่นดูราลูมิน 2 แผ่นเข้ากับศีรษะทดสอบตามรูปที่ ก.2(2)

ก.4 ศีรษะทดสอบมีรหัสอักษรสำหรับเส้นรอบวงขนาดต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.1 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันกับเส้นอ้างอิง ดังแสดงในรูปที่ ก.1

ก.5 ต้องฝ่านศีรษะทดสอบออกตามแนวเส้น ef ดังแสดงในรูปที่ ก.1 เพื่อให้หมวกสวมได้พอดี ศีรษะทดสอบทุกศีรษะควรทำเครื่องหมายตามแนวเส้น AA ดังรูปที่ ก.1 เพื่อแสดงถึงพิกัดต่ำสุดของแนวทดสอบ

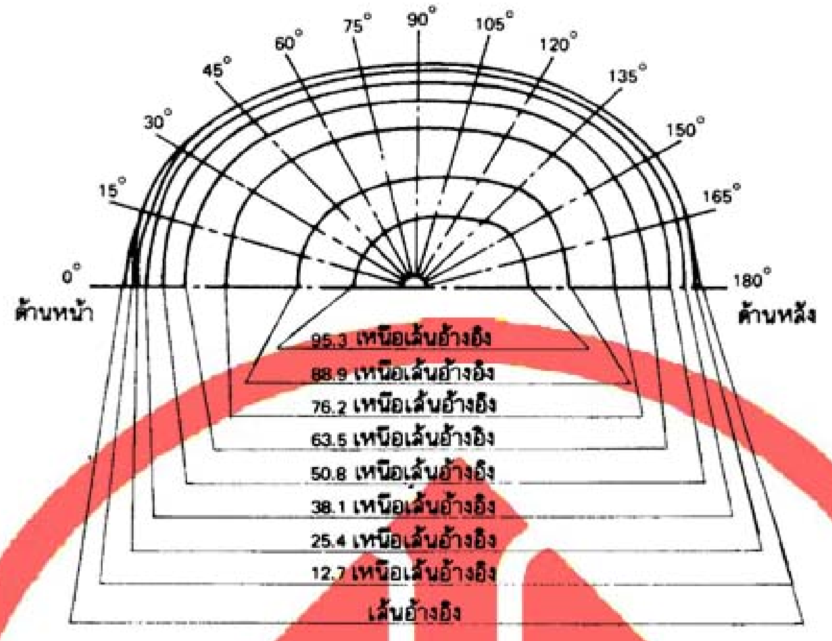
ก.6 ถ้าทำศีรษะทดสอบด้วยโลหะ ควรทราบว่าศีรษะทดสอบที่ทำด้วยแมกนีเซียมเจือที่มีความถี่เรโซแนนซ์ต่ำ (low resonant frequency) ใช้ได้ผลดี



รหัส อักษร	เส้นรอบวงของศีรษะทดสอบ มิลลิเมตร	ระยะ X มิลลิเมตร	ระยะ Y มิลลิเมตร
A	500	27.0	89.7
B	510	28.5	91.2
C	520	30.0	92.7
D	530	31.8	94.5
E	540	33.3	96.0
F	550	34.8	97.5
G	560	36.4	99.1
H	565	38.1	100.8
J	570	39.7	102.4
K	580	41.2	103.9
L	590	42.7	105.4
M	600	44.5	107.2
N	610	46.0	108.7
O	620	47.5	110.2
P	630	49.1	111.8
Q	640	50.8	113.5

รูปที่ ก.1 ศีรษะทดสอบ

(ข้อ 9.2.3 ข้อ 9.3.2.2 ข้อ ก.1 ข้อ ก.4 และข้อ ก.5)

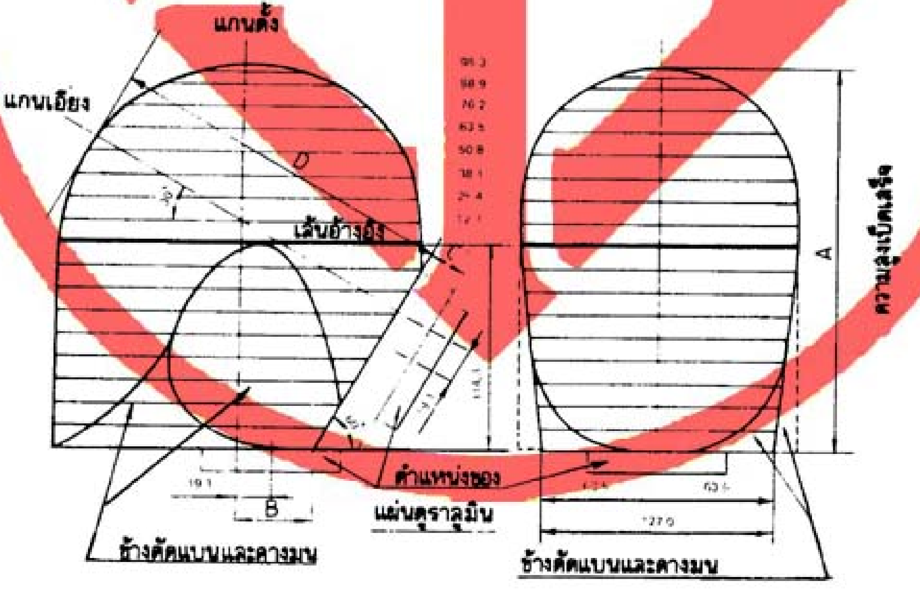


หน่วยเป็นมิลลิเมตร

พิกัดเชิงขั้ว (polar-co-ordinate) ของภาคตัดขวางแนวนอน ดูตารางที่ ก.1

รูปที่ ก.2(1) ศีรษะหดสอบไม้

(ข้อ ก.1)



A = C + D

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

มิติ A, B และ C ดูตารางที่ ก.1

รูปที่ ก.2(2) ศีรษะหดสอบไม้

(ข้อ ก.1 และข้อ ก.3.3)

ตารางที่ ก. 1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆ ของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2))

(ข้อ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และข้อ ก.4)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ A													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	88.1	86.4	83.1	75.4	69.9	66.8	66.5	69.3	73.4	78.8	84.1	87.6	88.1
12.7	86.9	85.3	83.1	75.4	69.9	66.8	66.5	69.3	73.4	78.8	84.1	87.6	88.1
25.4	84.6	83.6	82.3	75.4	69.9	66.8	66.5	69.3	73.4	78.8	84.1	86.1	86.1
38.1	80.8	80.3	79.5	72.9	67.6	65.3	65.0	67.6	71.6	76.5	81.3	82.8	82.8
50.8	74.7	74.4	74.0	68.1	63.2	61.0	60.7	63.2	66.8	71.6	73.7	76.7	76.7
63.5	64.8	64.8	64.8	59.9	55.6	53.3	53.1	55.4	59.2	63.5	67.6	67.6	67.6
76.2	45.7	45.7	45.5	43.4	41.4	40.4	40.4	42.4	46.2	50.5	54.6	54.6	54.6
82.6	31.0	31.2	31.2	31.0	30.0	29.7	30.2	32.5	36.1	40.4	43.9	44.5	44.5

มิติ (ดูรูปที่ ก.2(2))	มิลลิเมตร
A	204.0
B	29.5
C	31.5

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆ ของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ B													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	89.7	88.1	84.6	76.7	71.4	68.3	68.1	70.9	75.2	80.5	85.9	88.9	89.7
12.7	88.4	87.4	84.3	76.7	71.4	68.3	68.1	70.9	75.2	80.5	85.9	88.9	89.7
25.4	85.9	85.3	83.6	76.7	71.4	68.3	68.1	70.9	75.2	80.5	85.9	87.4	88.1
38.1	82.3	82.0	80.8	74.4	69.3	66.5	66.3	68.8	72.6	77.7	82.8	84.1	84.3
50.8	76.5	76.7	76.2	69.9	65.0	62.5	62.5	64.8	68.3	73.2	77.5	78.0	78.0
63.5	66.5	66.8	66.8	61.2	56.6	54.4	54.6	56.6	60.2	65.3	69.3	69.3	69.3
76.2	49.3	49.5	49.5	46.2	43.4	42.2	42.4	44.5	47.7	52.8	57.2	57.4	57.4
82.6	36.1	36.6	36.6	35.1	33.5	32.8	33.0	34.8	38.4	42.9	47.5	47.2	47.0
88.9	13.2	13.2	13.5	14.2	15.2	16.5	16.5	19.6	22.6	26.9	30.7	30.7	30.7

มิติ	มิลลิเมตร
A	205.5
B	31.5
C	29.7

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ C													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	91.2	89.7	86.1	78.7	72.6	69.9	69.6	72.4	76.7	82.0	87.4	90.4	91.2
12.7	89.9	88.6	86.1	78.7	72.6	69.9	69.6	72.4	76.7	82.0	87.4	90.4	91.2
25.4	87.6	87.1	85.3	78.7	72.6	69.9	69.6	72.4	76.7	82.0	87.4	89.2	89.9
38.1	84.6	83.8	82.3	76.5	70.6	68.1	68.1	70.6	74.7	79.8	84.3	85.6	86.4
50.8	78.5	78.2	77.5	72.4	66.5	64.3	64.3	66.5	70.4	75.4	79.5	80.3	80.8
63.5	69.3	69.1	69.1	64.5	59.4	57.2	57.4	59.7	63.5	68.3	71.9	71.9	71.9
76.2	52.3	52.3	52.3	49.3	46.2	45.2	45.7	48.0	51.6	56.1	59.4	59.7	59.9
82.6	39.9	39.9	39.9	38.1	37.1	36.6	36.8	38.6	41.9	46.2	50.5	51.1	51.3
88.9	20.6	20.6	20.6	21.3	22.1	22.9	23.9	25.4	28.2	31.8	34.3	34.5	34.5

มิติ	มิลลิเมตร
A	207.0
B	33.5
C	27.9

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(คู่ร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ D													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	93.0	90.9	87.9	80.8	74.4	71.4	71.1	74.2	78.0	83.6	89.2	92.2	93.0
12.7	91.7	89.7	87.9	80.8	74.4	71.4	71.1	74.2	78.0	83.6	89.2	92.2	93.0
25.4	89.9	89.2	86.9	80.8	74.4	71.4	71.1	74.2	78.0	83.6	89.2	91.2	91.9
38.1	85.9	85.6	84.1	78.0	72.1	69.1	69.1	71.6	75.9	81.0	86.4	87.9	88.1
50.8	80.5	80.3	79.5	73.4	68.3	65.3	65.3	68.1	71.9	77.0	82.0	82.6	82.8
63.5	71.9	71.9	71.6	65.8	61.0	58.7	58.7	61.0	65.0	69.9	73.9	74.2	74.4
76.2	55.6	55.6	55.6	53.1	49.5	47.8	47.8	49.5	53.1	58.2	62.0	62.2	62.2
82.6	43.7	43.7	43.4	42.2	40.6	39.4	39.4	41.7	45.2	50.0	53.6	53.8	53.8
88.9	27.7	27.7	27.7	27.4	27.2	27.2	27.4	29.5	32.3	36.6	39.6	39.9	39.9

มิติ	มิลลิเมตร
A	208.7
B	35.6
C	26.2

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ E													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	94.5	93.0	89.7	82.0	76.2	73.2	72.9	75.7	79.8	84.8	90.7	93.7	94.5
12.7	93.2	91.9	89.7	82.0	76.2	73.2	72.9	75.7	79.8	84.8	90.7	93.7	94.5
25.4	91.2	90.7	88.9	82.0	76.2	73.2	72.9	75.7	79.8	84.8	90.7	92.7	93.0
38.1	87.6	87.9	85.9	80.0	74.7	71.6	71.4	74.2	77.7	82.6	88.6	89.2	89.2
50.8	82.0	82.3	81.0	75.4	70.4	67.8	67.6	70.4	73.9	79.0	83.8	84.3	84.3
63.5	73.4	73.7	73.4	68.6	64.0	61.5	61.2	63.5	67.1	71.9	76.5	76.5	76.5
76.2	57.7	57.9	58.2	55.9	52.6	50.5	50.3	52.1	55.1	59.7	64.5	64.8	64.8
82.6	46.5	46.5	46.5	45.2	43.2	42.4	42.9	44.5	47.5	52.3	56.4	56.9	56.6
88.9	30.5	30.5	30.7	31.0	31.2	31.2	31.8	33.8	36.8	40.4	43.9	44.2	44.2

มิติ	มิลลิเมตร
A	210.3
B	37.8
C	24.1

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(คู่ร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ศีรษะทดสอบ F												
	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	96.0	94.5	90.9	83.6	78.0	74.7	74.4	77.2	81.0	86.4	92.2	95.3	96.0
12.7	94.7	93.7	90.9	83.6	78.0	74.7	74.4	77.2	81.0	86.4	92.2	95.3	96.0
25.4	92.2	91.7	90.4	83.6	78.0	74.7	74.4	77.2	81.0	86.4	92.2	93.7	94.2
38.1	89.4	89.7	88.1	81.8	76.2	73.2	73.2	75.4	79.2	84.1	89.7	90.4	91.2
50.8	84.3	84.3	83.6	77.5	72.4	69.9	69.6	71.6	75.2	79.8	84.6	85.3	85.6
63.5	75.7	75.7	75.4	70.1	65.8	63.5	63.2	65.3	68.6	72.6	77.2	78.0	78.2
76.2	61.2	61.0	61.0	58.7	54.9	52.8	52.6	54.4	58.2	62.2	66.8	66.8	67.1
88.9	35.1	34.8	34.8	35.1	35.3	35.8	36.1	37.8	40.9	45.2	49.0	49.0	49.0
95.3	16.3	16.0	16.0	17.0	18.0	19.8	21.3	23.4	25.9	29.0	32.3	32.5	32.5

มิติ	มิลลิเมตร
A	211.8
B	39.9
C	22.4

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ G													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	97.5	95.8	93.0	85.1	79.5	76.2	75.9	78.5	83.1	88.4	94.0	97.0	97.5
12.7	96.3	95.3	92.7	85.1	79.5	76.2	75.9	78.5	83.1	88.4	94.0	97.0	97.5
25.4	93.7	92.7	91.4	85.1	79.5	76.2	75.9	78.5	83.1	88.4	94.0	95.8	96.3
38.1	90.4	89.7	88.9	83.3	77.7	75.2	74.9	77.0	81.3	86.6	91.7	92.7	93.0
50.8	86.1	85.6	84.6	79.0	73.7	71.1	70.9	73.2	78.0	82.8	87.1	87.9	88.1
63.5	77.5	77.2	76.5	72.1	67.3	64.5	64.3	66.5	70.9	75.9	79.0	79.8	80.0
76.2	63.8	63.8	64.0	61.2	57.4	53.3	54.9	56.9	61.5	66.5	68.8	69.1	69.1
88.9	39.9	39.6	39.6	39.1	38.4	37.8	38.4	40.4	44.2	49.8	52.8	53.1	53.1
95.3	20.6	20.6	20.6	21.3	22.4	23.4	23.9	25.4	28.7	33.5	37.8	39.1	39.1

มิติ	มิลลิเมตร
A	213.4
B	42.0
C	20.6

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ H													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	99.3	97.3	94.0	86.4	80.5	77.7	77.5	80.3	84.1	89.7	95.5	98.6	99.3
12.7	97.3	96.3	93.7	86.4	80.5	77.7	77.5	80.3	84.1	89.7	95.5	98.6	99.3
25.4	95.8	94.7	93.0	86.4	80.5	77.7	77.5	80.3	84.1	89.7	95.5	97.8	98.3
38.1	91.9	91.7	90.2	83.6	78.0	75.4	75.7	78.0	81.7	86.9	92.5	98.7	94.5
50.8	86.9	86.9	85.9	79.8	74.7	71.9	72.4	74.9	78.2	83.6	88.4	89.2	89.9
63.5	79.5	79.5	79.2	73.7	68.3	65.8	66.3	68.8	72.1	77.2	81.5	81.5	81.8
76.2	67.1	67.1	67.3	63.8	59.2	56.6	56.6	58.9	62.2	67.3	71.1	71.1	71.1
88.9	42.9	43.2	43.4	42.4	41.4	40.6	41.1	42.9	46.5	51.3	55.1	55.9	55.9
95.3	26.7	26.9	27.4	27.4	26.9	27.2	28.2	30.0	33.3	38.1	42.9	43.9	44.2

มิติ	มิลลิเมตร
A	215.1
B	43.9
C	18.8

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(คู่ร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

	ศีรษะทดสอบ J												
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	100.8	98.8	96.3	88.1	82.0	79.5	79.2	82.0	85.9	91.7	96.8	100.1	100.8
12.7	99.6	98.0	95.8	88.1	82.0	79.5	79.2	82.0	85.9	91.7	96.8	100.1	100.8
25.4	96.8	95.8	94.5	88.1	82.0	79.5	79.2	82.0	85.9	91.7	96.5	98.3	98.8
38.1	93.7	92.7	91.9	86.1	80.0	77.2	77.7	80.0	83.8	89.4	94.5	95.8	96.0
50.8	89.2	88.6	87.9	82.0	76.2	73.9	74.4	77.0	80.5	85.9	90.4	90.9	90.9
63.5	81.5	80.8	81.0	75.9	70.6	68.1	68.3	71.1	74.4	79.5	83.8	84.1	84.1
76.2	69.3	69.1	69.3	65.3	61.2	58.9	59.2	61.7	65.0	69.3	73.2	73.4	73.4
88.9	47.2	47.5	48.0	46.2	44.5	43.7	44.2	46.2	50.0	54.1	58.2	58.4	58.4
95.3	32.8	32.8	33.3	32.5	32.0	32.3	33.0	35.1	38.1	42.2	46.5	47.3	47.2

มิติ	มิลลิเมตร
A	216.7
B	46.2
C	17.0

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q
(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ K													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	102.4	101.1	97.0	89.7	84.1	81.3	80.8	83.3	87.9	92.7	98.3	101.6	102.4
12.7	101.1	100.1	97.0	89.7	84.1	81.3	80.8	83.3	87.9	92.7	98.3	101.6	102.4
25.4	98.8	98.3	96.3	89.7	84.1	81.3	80.8	83.3	87.9	92.7	98.3	99.8	100.6
38.1	95.5	95.3	93.7	87.4	82.0	79.5	79.5	81.5	85.9	90.4	95.5	97.0	97.7
50.8	90.9	90.4	89.7	83.6	78.5	76.2	76.2	78.5	83.1	87.4	91.9	92.5	93.2
63.5	83.1	82.8	82.0	77.2	72.1	69.9	70.4	72.4	76.7	80.8	84.6	85.1	85.6
76.2	71.1	71.1	71.4	68.1	63.8	61.2	61.2	63.0	67.1	71.6	74.9	75.2	75.2
88.9	51.8	51.0	51.8	50.8	48.5	46.7	47.2	49.3	52.1	56.9	60.7	60.7	60.7
95.3	37.6	37.3	37.3	37.3	36.8	36.6	37.1	38.9	42.2	47.0	51.1	51.8	51.3
101.6	18.3	17.8	17.8	18.0	18.5	19.3	20.1	21.8	24.9	29.0	33.8	36.1	36.6

มิติ	มิลลิเมตร
A	218.2
B	48.3
C	15.2

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

	ศีรษะทดสอบ L												
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	103.9	102.9	99.3	91.2	85.6	82.6	82.3	84.8	88.9	94.2	100.3	103.4	103.9
12.7	102.6	101.6	99.1	91.2	85.6	82.6	82.3	84.8	88.9	94.2	100.3	103.4	103.9
25.4	100.8	100.1	98.6	91.2	85.6	82.6	82.3	84.8	88.9	94.2	100.3	103.4	102.9
38.1	97.3	97.3	95.8	89.2	83.6	80.8	80.5	82.6	86.9	92.2	97.5	99.8	99.8
50.8	92.2	92.7	91.9	85.9	80.8	77.7	77.5	79.8	84.1	88.6	93.7	95.3	95.0
63.5	85.3	85.6	85.3	79.0	74.2	71.9	71.6	73.9	78.2	82.6	87.1	88.1	87.6
76.2	73.4	73.7	73.7	69.1	64.5	62.7	62.7	64.5	68.3	73.2	77.7	78.5	78.0
88.9	55.1	55.4	55.6	53.8	51.1	49.5	49.8	51.1	54.4	59.2	63.8	64.3	64.3
95.3	41.4	41.7	42.2	42.4	40.4	39.1	39.6	41.4	44.5	49.0	54.4	55.4	55.1
101.6	24.1	24.1	24.4	25.1	25.4	25.7	25.9	27.2	29.7	33.5	36.1	37.6	37.6

มิติ	มิลลิเมตร
A	219.7
B	50.3
C	13.2

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ M													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	105.7	103.9	100.6	92.7	86.9	84.1	83.8	86.4	90.7	96.0	102.1	105.7	105.7
12.7	104.4	103.4	100.3	92.7	86.9	84.1	83.8	86.4	90.7	96.0	102.1	105.7	105.7
25.4	102.1	101.6	99.8	92.7	86.9	84.1	83.8	86.4	90.7	96.0	102.1	104.4	104.4
38.1	99.3	98.8	97.8	90.9	85.3	82.6	82.3	84.6	88.9	94.0	99.8	100.8	101.1
50.8	95.0	94.7	93.5	86.9	81.3	79.0	78.7	81.0	85.3	90.4	96.0	96.5	96.3
63.5	87.1	86.9	86.9	80.8	75.4	73.2	73.2	75.4	79.5	84.8	89.4	89.7	89.4
76.2	75.9	76.2	76.2	71.6	67.1	64.8	64.8	66.5	70.6	75.4	80.0	80.0	79.8
88.9	58.2	58.2	58.2	56.6	54.6	52.3	52.3	53.8	56.9	61.7	66.8	67.1	66.8
95.3	45.5	45.7	46.0	46.0	44.5	43.4	43.2	44.5	47.2	52.1	57.7	58.2	57.9
101.6	26.4	26.2	26.7	27.7	28.7	29.5	30.0	31.2	34.0	38.6	42.7	43.2	42.7

มิติ	มิลลิเมตร
A	221.5
B	52.3
C	11.4

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(คู่ร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ N													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	107.2	105.7	102.4	95.0	89.2	85.9	85.6	88.1	92.2	97.8	102.9	105.9	107.2
12.7	105.7	104.6	102.4	95.0	89.2	85.9	85.6	88.1	92.2	97.8	102.9	105.9	107.2
25.4	103.6	102.9	101.6	95.0	89.2	85.9	85.6	88.1	92.2	97.8	102.9	105.2	106.2
38.1	100.3	99.6	99.1	92.7	87.1	84.3	84.1	86.6	90.2	96.0	100.6	102.1	103.1
50.8	96.0	95.8	95.0	89.4	83.8	80.8	81.0	83.1	86.6	92.2	96.5	97.8	98.6
63.5	88.9	88.9	88.6	83.6	78.5	75.2	75.4	77.7	81.0	86.1	90.2	90.9	91.7
76.2	78.2	78.5	79.0	74.7	70.1	67.3	67.3	69.3	72.4	77.0	80.5	81.0	81.8
88.9	61.2	61.2	61.5	59.7	56.1	54.6	54.9	56.9	60.2	64.8	68.8	69.1	69.1
95.3	49.5	49.5	49.8	48.3	46.5	45.5	45.7	47.5	51.3	55.9	60.5	60.2	60.2
101.6	32.0	31.8	32.0	32.5	32.8	33.0	33.8	35.8	38.9	43.9	47.8	48.0	47.8

มิติ	มิลลิเมตร
A	223.0
B	54.6
C	9.7

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

	ศีรษะทดสอบ O												
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	108.7	107.4	103.4	95.8	90.4	87.6	87.1	90.2	94.2	99.8	105.4	107.4	108.7
12.7	107.7	106.4	103.4	95.8	90.4	87.6	87.1	90.2	94.2	99.8	105.4	107.4	108.7
25.4	105.2	104.4	102.9	95.8	90.4	87.6	87.1	90.2	94.2	99.8	105.4	106.7	106.9
38.1	102.4	102.1	101.1	94.2	88.9	86.1	85.9	88.9	93.0	98.6	103.4	104.1	104.1
50.8	97.8	97.5	96.5	90.2	85.1	82.3	82.6	85.3	89.9	94.7	99.6	100.3	100.3
63.5	91.2	91.2	90.4	84.3	79.2	76.7	77.0	79.8	83.8	88.4	93.0	93.2	93.2
76.2	81.0	81.3	80.8	76.2	71.6	69.3	69.6	71.9	75.7	80.5	84.6	84.6	84.6
88.9	64.5	64.5	64.5	61.5	58.4	57.2	57.7	60.2	63.5	68.1	71.9	71.4	71.9
95.3	54.1	53.8	54.1	52.6	50.3	49.0	49.5	51.6	55.4	60.5	64.3	64.0	64.0
101.6	37.6	37.6	38.1	38.4	38.1	37.8	38.4	40.4	43.4	48.0	51.3	51.3	51.1

มิติ	มิลลิเมตร
A	224.5
B	56.9
C	7.9

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(ดูร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

	ศีรษะทดสอบ P												
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	110.2	108.7	105.9	98.0	91.9	89.2	88.6	91.4	95.8	100.8	106.7	109.5	110.2
12.7	109.2	108.0	105.9	98.0	91.9	89.2	88.6	91.4	95.8	100.8	106.7	109.5	110.2
25.4	106.9	106.4	105.2	98.0	91.9	89.2	88.6	91.4	95.8	100.8	106.7	108.2	109.0
38.1	104.4	103.9	102.4	95.5	89.9	87.6	87.6	89.9	94.0	99.1	104.4	105.4	105.9
50.8	99.6	99.6	98.3	91.7	86.6	84.3	84.6	86.9	90.7	95.3	100.6	101.3	101.9
63.5	92.7	92.7	91.4	86.4	81.5	79.2	79.5	81.8	85.6	89.9	94.5	95.3	95.0
76.2	82.6	82.8	81.8	77.7	73.4	71.4	71.4	73.7	77.5	81.5	85.9	86.4	86.1
88.9	67.6	67.6	67.3	65.0	61.5	59.7	59.7	61.7	65.3	69.3	73.4	73.9	73.4
95.3	56.9	56.9	56.9	55.4	53.3	52.1	52.1	53.6	57.4	62.0	66.3	66.8	66.3
101.6	41.7	41.4	41.9	41.9	41.7	41.4	41.4	43.7	47.2	51.8	55.6	56.1	55.6
108.0	23.1	22.6	23.1	24.1	25.1	25.7	26.2	28.2	31.2	35.1	38.9	39.4	38.9

มิติ	มิลลิเมตร
A	226.1
B	58.9
C	6.0

ตารางที่ ก.1 พิกัดเชิงขั้วของภาคตัดขวางแนวนอน และมิติอื่นๆของศีรษะทดสอบไม้ รหัสอักษร A ถึง Q

(คู่ร่วมกับรูปที่ ก.1 รูปที่ ก.2(1) และรูปที่ ก.2(2)) (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบ Q													
ความสูงเหนือเส้นอ้างอิง	ด้านหน้า 0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	ด้านหลัง 180°
0	112.0	110.2	107.2	99.6	93.7	90.7	90.2	92.7	97.3	102.6	108.2	110.5	112.0
12.7	111.0	109.5	106.9	99.6	93.7	90.7	90.2	92.7	97.3	102.6	108.2	110.5	112.0
25.4	109.0	107.7	106.2	99.6	93.7	90.7	90.2	92.7	97.3	102.6	108.2	109.5	110.5
38.1	105.9	105.2	103.9	97.3	91.9	88.9	88.6	91.2	95.5	100.6	105.4	106.7	107.4
50.8	101.3	100.8	99.8	93.7	88.4	85.9	85.6	87.9	91.9	97.0	101.3	101.9	102.6
63.5	95.5	95.3	94.2	88.4	83.1	80.5	80.3	82.6	86.9	91.7	96.0	96.0	96.5
76.2	84.8	85.1	84.6	79.8	74.9	72.9	72.6	74.7	79.0	83.8	88.1	88.1	88.1
88.9	69.6	70.6	70.1	66.8	63.0	61.5	61.5	63.0	67.1	72.6	76.2	76.2	76.2
95.3	60.4	61.0	60.7	58.4	55.1	53.8	54.1	55.6	59.7	64.5	69.3	69.3	69.3
101.6	47.2	47.5	47.8	46.7	45.0	43.9	44.2	46.0	49.8	54.6	59.2	59.4	59.4
108.0	28.7	29.0	29.2	29.5	29.2	29.2	29.7	31.2	34.8	39.1	43.4	43.4	43.4

มิติ	มิลลิเมตร
A	227.8
B	61.0
C	4.0